Комаров А. П., Прокопьев В. Н.

РАДИОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2009/5/24.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2009. № 5 (24). С. 68-71. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2009/5/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

РАДИОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Комаров А. П., Прокопьев В. Н.
Гимназия № 16, школа № 5 г. Тюмени

Актуальность исследования. Ионизирующая радиация и окружающие нас естественные радионуклиды составляют лишь один из множества химических и физических факторов, постоянно воздействующих на биосферу [Алексахин, 1990, с. 1; Ильенко, Криволуцкий, 1971, с. 2; Рябов, 2001, с. 5]. Знание и понимание процессов возникновения естественной и искусственной радиоактивности, действия радиации на организм человека, понятие о дозах излучения, радиационном фоне продуктов питания, владение методами измерения радиации является, безусловно, актуальной проблемой современной науки.

Цель исследования: с помощью современного дозиметрического метода дать сравнительную радиологическую оценку наиболее распространённым продуктам питания.

Материал и методы исследования. Материалом для исследования послужили продукты питания, приобретённые на рынках и в магазинах г. Тюмени. Все продукты питания, основываясь на их происхождении, мы разделили на три основных вида:

1-й вид - сельскохозяйственная продукция, включающая в себя овощные, зерновые и зернобобовые культуры, а также продукты, имеющие растительную основу: чай, сахар, кофе.

2-й вид - продукция животноводства (рыба и мясо).

3-й вид - экзотические продукты - в основном фрукты зарубежного происхождения.

Кроме того, все продукты питания были разделены на отечественные (RU) и импортные (IMP).

Метод исследования - радиометрический, с помощью современного индикатора радиоактивности «РАДЭКС-РД1503». Мы учитывали, что ионизирующее излучение имеет статистический, вероятностный характер, поэтому показания индикатора в одинаковых условиях не могут оставаться строго постоянными. Для достоверного определения уровня мощности дозы (мкЗв/ч) мы проводили 4 цикла наблюдения, не выключая дозиметр.

Методика измерения: прибор устанавливается возле продукта питания на расстоянии 5-10 мм левой боковой стороной с прорезями, и затем включался. Во время измерения каждый регистрируемый квант излучения сопровождался индикацией на дисплее пиктограммой и звуковым сигналом. После появления пиктограммы (4 цикла измерений) полученный результат заносили в таблицы. Перед началом измерения радиоактивности продуктов питания производились измерения окружающей среды, чтобы убедится, что вокруг нет источников излучения, показатели радиоактивности которых перекрывали бы показатели, полученные в ходе измерений.

В соответствии с «Нормами радиационной безопасности» [Санитарные нормы, 2006, с. 6] нормальный уровень радиационного фона определён до 0,60 мкЗв/ч (до 60 мкР/ч). Относительную же степень радиационной безопасности характеризуют следующие значения доз: менее 0,30 мкЗв/ч - облучение не превышает средних значений для населения; от 0,30 мкЗв/ч до 0,60 мкЗв/ч - повышенное облучение; более 0,60 мкЗв/ч - высокое облучение.

Результаты исследования и их обсуждение. Организм может получить дозу от любого источника ионизирующего излучения независимо оттого, находится ли он вне организма (внешнее облучение) или внутри него в результате попадания с пищей, водой или воздухом (внутреннее облучение). Расчет дозы зависит от размера облученного участка и его расположения в организме, количества организмов, подвергшихся облучению, продолжительности облучения. Полученные данные мы свели в таблицы, на основе которых построили итоговые диаграммы. Для всех видов продукции был проведён расчёт средней арифметической ($\bar{x}$) по формуле:

$\bar{x} = \frac{\Sigma x_i p_i}{\Sigma p_i}$, где: x - значения вариант, p - частоты вариант [Лакин, 1973, с. 3].

Расчёт $\bar{x}$ для изученных видов продуктов (мкЗв/ч):

1-й вид: А (Овощные культуры) = 0,16; Б (Зерновые и зернобобовые культуры) = 0,21;

2-й вид: А (Рыбные продукты) = 0,13; Б (Мясные продукты) = 0,12;

3-й вид: А (Свежие фрукты) = 0,17; Б (Фрукты сушёные (сухофрукты)) = 0,27.

Расчёт $\bar{x}$ для анализа отечественной (RU) и импортной (IMP) продукции (мкЗв/ч):

1-й вид (А): RU - 0,15; IMP - 0,18; 1-й вид (Б): RU - 0,20; IMP - 0,21;

2-й вид (А): RU - 0,12; IMP - 0,13; 2-й вид (Б): RU - 0,11;

3-й вид (А): RU - 0,14; IMP - 0,17; 3-й вид (Б): IMP - 0,27.

Опираясь на литературные данные, все виды продуктов мы разделили на 4 группы: I) слабо накапливающие (до 0,15 мкЗв/ч); II) средне накапливающие (0,15-0,20 мкЗв/ч); III) сильно накапливающие (0,20-0,26 мкЗв/ч); IV) аккумуляторы (свыше 0,26 мкЗв/ч).

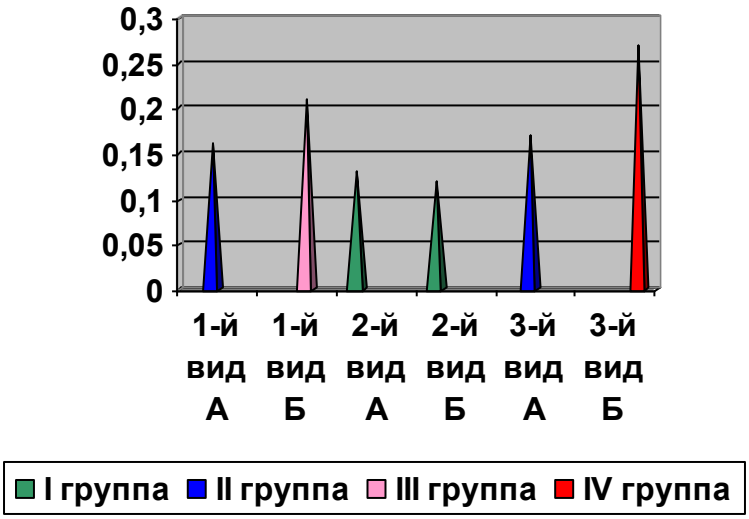
Как видно из Рисунка 1, к I группе мы отнесём 2-й вид (А, Б) продуктов - рыбная и мясная продукция; II группа включает в себя 1-й вид (А) и 3-й вид (А) - овощные культуры и свежие фрукты; III группу составля-

ет 1-й вид (Б) - зерновые и зернобобовые культуры. И, наконец, IV группу (аккумуляторы), представляют сухофрукты (3-й вид (Б)) с максимальными значениями 0,27 мкЗв/ч и выше.

Сравнивая радиационный фон отечественной и импортной продукции (Табл. 1-4; Рис. 2) делаем вывод, что мощность дозы у IMP-продуктов выше, чем у RU.

Известно, что наиболее активно аккумулируют радионуклиды растения, причём особенно мощно зерновые и зернобобовые [Раурет, 1996, с. 4; Шевченко, 1996, с. **7**]. Наши исследования определили их в группу сильно накапливающих продуктов (III группа). Низкий фон (I группа) у мясных и рыбных продуктов объясняется тем, что, как известно ^{90}Sr накапливается в костях и скелете, а ^{137}Cs в мышцах и тканях (как и его аналог, калий), откуда выводится через почки, кишечник, легкие, кожу. Отсюда, содержание радионуклидов в мышцах рыб и млекопитающих низкое. Иное дело сухофрукты. Здесь никакого выведения нет - это мёртвые, концентрированные системы. Если мытьё фруктов и варка варения снижают радиоактивность, то сушка, например, ягод приводит к её увеличению в несколько раз [Рябов, 2001, с. 5]. В нашем исследовании сухофрукты отнесены к виду аккумуляторы (IV группа).

Рис. 1. *Уровни радиационного фона различных видов продуктов (мкЗв/ч)*



Радиационные измерения показали, что ни один из видов изученных продуктов не превысил нормативных значений и не представлял опасности для жизни и здоровья людей. Как известно, радиационный фон определяют многие факторы. Это естественные радиационные излучения (космическое и облучение от естественных радионуклидов) и многие техногенные факторы: атомные электростанции, космические и ядерные полигоны, места разработки радиоактивных руд и захоронение отходов атомной промышленности и др. Поэтому точно объяснить причину более высокой мощности дозы у импортных продуктов (по сравнению с отечественными) мы не можем. Возможно, это объясняется тем, что иностранные продукты, в основном, южного происхождения (особенно фрукты), где выше солнечная составляющая и ультрафиолетовое излучение, которое располагается в спектре между фиолетовыми и рентгеновскими лучами и обладает ионизирующим действием, что в свою очередь может приводить к увеличению естественного радиоактивного фона.

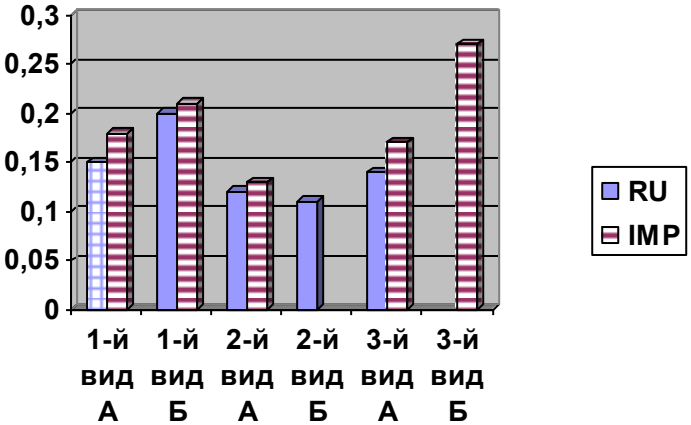


Рис. 2. *Сравнительная оценка радиоактивности отечественных и импортных продуктов*

В заключение хотелось бы отметить, что сегодня всё возрастающий рынок товаров переполнен отечественной и зарубежной продукцией. Кроме пищевых продуктов, это строительные материалы, предметы бытовой химии, швейная продукция и многое другое. Товары поступают из разных стран мира: Китая, Египта, Южной Америки и т.д. Современному человеку необходимо если не иметь, то хотя бы уметь пользоваться современными дозиметрами с целью правильной радиологической оценки окружающей нас динамически меняющейся среды обитания.

Таблица 1. *Результаты радиометрической оценки сельскохозяйственной продукции (1-й вид (А))*

Овощные культуры			
Наименование продукта	RU	IMP	Результаты измерений (мкЗв/ч)
1.Капуста	+		0,16
2.Картофель	+		0,14
3.Свёкла	+		0,15
4.Морковь	+		0,15
5.Репа	+		0,16
6.Редька	+		0,13
7.Помидоры		+	0,17
8.Огурцы	+		0,17
9.Сахар		+	0,18
* Фон окружающей среды - 0,12 мкЗв/ч; $\overline{x}$ =0,16 мкЗв/ч			

Таблица 2. *Радиометрическая оценка сельскохозяйственной продукции (1-й вид (Б))*

Зерновые и зернобобовые культуры			
Наименование продукта	RU	IMP	Результаты измерений (мкЗв/ч)
1.Мука	+		0,23
2.Хлеб белый пшеничный	+		0,21
3.Хлеб черный ржаной	+		0,20
4.Лаваш	+		0,21
5.Торт	+		0,19
6.Печенье	+		0,18
7.Орех грецкий		+	0,24
8.Семя тыквы		+	0,23
9.Семя подсолнечника	+		0,20
10.Орех миндаль		+	0,23
11.Чай		+	0,18
12.Кофе		+	0,18
Фон окружающей среды - 0,11 мкЗв/ч; $\overline{x}$ =0,21 мкЗв/ч			

Таблица 3. *Радиометрическая оценка животноводческой продукции (2-й вид)*

А. Рыбные продукты			
Наименование продукта	RU	IMP	Результаты измерений (мкЗв/ч)
1.Карась свежий	+		0,12
2.Камбала свежая		+	0,14
3.Муксун слабосолёный	+		0,13
4.Щёкур копчёный	+		0,11
5.Окунь морской копчёный		+	0,13
6.Сёмга свежая		+	0,12
7.Креветки		+	0,13
8. Икра красная		+	0,12
Б. Мясные продукты			
1.Мясо говядина	+		0,11
2.Мясо свинина	+		0,12
3.Колбаса варёная	+		0,13
4. Колбаса копчёная	+		0,11
5. Кура свежая	+		0,12
Фон окружающей среды - 0,10 мкЗв/ч; $\overline{x}_{А}$=0,13 мкЗв/ч; $\overline{x}_{Б}$=0,12 мкЗв/ч			

Таблица 4. *Радиометрическая оценка экзотических продуктов питания (3-й вид)*

А. Свежие фрукты			
Наименование продукта	RU	IMP	Результаты измерений (мкЗв/ч)
1.Лимон		+	0,16
2.Апельсины		+	0,15
3.Бананы		+	0,18
4.Виноград		+	0,17
5.Хурма		+	0,15
6.Яблоки	+		0,14
7.Яблоки		+	0,17
8.Груши	+		0,13
9.Груши		+	0,17
10.Абрикосы свежие		+	0,19
11.Слива свежая		+	0,18
12.Ананас		+	0,19
Б. Фрукты сушёные (сухофрукты)			
1.Абрикосы сушёные (курага)		+	0,26
2.Яблоки сушёные		+	0,28
3.Виноград сушёный (изюм)		+	0,29
4.Чернослив сушёный		+	0,25
5.Ананас сушёный		+	0,29
6.Груша сушёная		+	0,26
Фон окружающей среды - 0,10 мкЗв/ч; $\overline{x}_{А}$=0,17 мкЗв/ч; $\overline{x}_{Б}$=0,27 мкЗв/ч			

Выводы:

1. Радиационный фон всех изученных продуктов питания не превышает дозовых пределов, определённых «Нормами радиационной безопасности».
2. Самую низкую фоновую радиационную активность имеют мясные и рыбные продукты.
3. Свежие овощи и фрукты определяются как средне накапливающие радионуклиды продукты.
4. Зерновые и зернобобовые культуры характеризуются повышенными показателями мощности дозы и отнесены нами к сильно накапливающей группе продуктов питания.
5. Максимальные значения радиоактивности зарегистрированы у сухофруктов, которые определены как виды-аккумуляторы.
6. Продукты отечественного производства имеют более низкие показатели радиационной активности, чем зарубежные.
7. Использование современных индикаторов радиоактивности в быту является важным фактором контроля радиационной безопасности окружающей среды и продуктов питания.

Список использованной литературы

Алексахин Р. М., Крышев И. И., Рябов И. Н. Радиоактивное загрязнение районов АЭС // Серия «Экологические аспекты ядерной энергетики». М., 1990. 150 с.

Ильенко А. И., Криволуцкий Д. А. Радиоэкология. М.: Знание, 1971. 32 с.

Лакин Г. Ф. Биометрия: учебное пособие для университетов. М.: Высшая школа, 1973.

Раурет Д., Мелин Ю., Кремерс. Переход радионуклидов через наземную окружающую среду в сельскохозяйственные продукты, включая оценку агрохимических приемов // ЕСР-2. Брюссель-Люксембург, 1996. 115 с.

Рябов И. Н., Белова Н. В., Крышев И. И., Рябцев И. А. Радиоэкологическая безопасность: пособие для учителей. Тула: Гриф и К°, 2001. 216 с.

Санитарные нормы: полный справочник. М.: Эксмо, 2006.

Шевченко В. А., Абрамов В. И., Калъченко В. А., Федотов И. С., Рубанович А. В. Генетические последствия для популяций растений радиоактивного загрязнения окружающей среды в связи с Чернобыльской аварией // Радиационная биология. Радиоэкология. М.: Наука, 1996. Вып. 4. Т. 36.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМИОСТИМУЛЯЦИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ

Корелина А. А., Мякотных В. С.
Уральская государственная медицинская академия
Областная больница восстановительного лечения «Озеро Чусовское», г. Екатеринбург

Основными клиническими проявлениями рассеянного склероза - хронического прогрессирующего заболевания нервной системы являются двигательные нарушения [Гусев и др., 2004, с. 2]. Слабость, неловкость движений, патологическая утомляемость служат причиной уменьшения активности больного, способствуют ранней инвалидизации. Причиной двигательных расстройств является поражение мотонейронов головного, спинного мозга и нисходящих двигательных путей [Завалишин и др., 2005, с. 4]. Для наиболее длительного